

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-119038

(P2000-119038A)

(43) 公開日 平成12年4月25日(2000.4.25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テラコト(参考)

C 0 3 C 8/10

C 0 3 C 8/10

4 G 0 6 2

H 0 1 J 11/00

H 0 1 J 11/00

K 5 C 0 4 0

11/02

11/02

B

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-289291

(22) 出願日

平成10年10月12日(1998.10.12)

(71) 出願人 000232243

日本電気硝子株式会社

滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号

(72) 発明者 柴田 昭治

滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 日本電  
気硝子株式会社内

(72) 発明者 應治 雅彦

滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 日本電  
気硝子株式会社内

(74) 代理人 100095382

弁理士 目次 誠 (外1名)

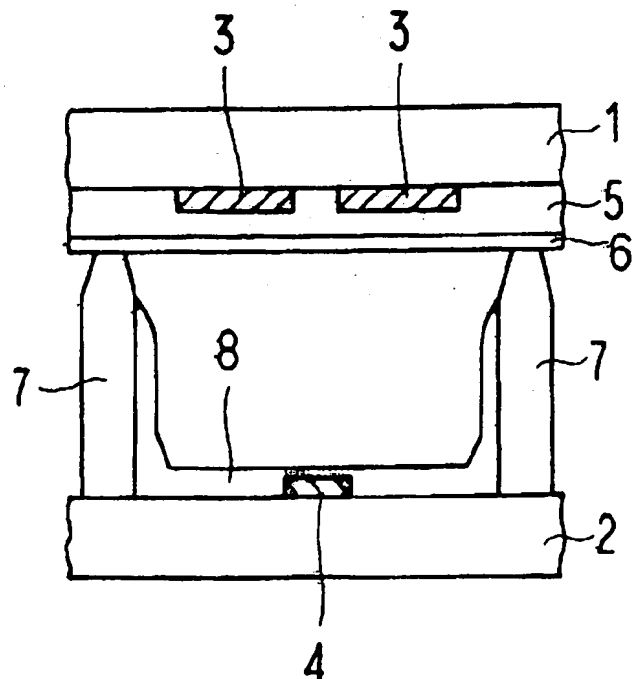
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル用材料

(57) 【要約】

【課題】 プラズマディスプレイパネルの隔壁7として、誘電率の低い隔壁7を形成することができるプラズマディスプレイパネル用材料を得る。

【解決手段】 重量百分率で、 $PbO$  30~60%、 $B_2O_3$  26~55%、 $SiO_2$  7~20%、 $Al_2O_3$  1~15%の組成を有するガラス粉末を含有することを特徴としている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量百分率で、 $PbO$  30～60%、 $B_2O_3$  26～55%、 $SiO_2$  7～20%、 $Al_2O_3$  1～15%の組成を有するガラス粉末を含有することを特徴とするプラズマディスプレイパネル用材料。

【請求項2】 アルミナ、ジルコニア、ジルコン、チタニア、コーゼライト、ムライト、シリカ、ウイレマイト、酸化錫、及び酸化亜鉛から選ばれる少なくとも1種をセラミックフィラーとして含有することを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル用材料。

【請求項3】 重量百分率で、ガラス粉末50～95%、セラミックフィラー粉末5～50%を含むことを特徴とする請求項1または2に記載のプラズマディスプレイパネル用材料。

【請求項4】 請求項2または3に記載の材料が、プラズマディスプレイパネル内の隔壁形成用材料であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル用材料。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマディスプレイパネル用材料に関するものであり、特に、プラズマディスプレイパネル内において放電セルを仕切るために形成される隔壁形成用として適した材料に関するものである。

【0002】

【従来の技術】プラズマディスプレイは、自己発光型のフラットディスプレイであり、軽量薄型、高視野角等の優れた特性を備えており、大画面化が容易であることから、最も将来性のある表示装置として注目されている。

【0003】図1は、このようなプラズマディスプレイパネルの構造を示す断面図である。図1に示すように、プラズマディスプレイパネルにおいては、一般に、前面ガラス基板1と背面ガラス基板2とが対向して設けられており、これらの基板の間の空間には、多数のガス放電部に区切るため、隔壁（バリアリブ）7が形成されている。前面ガラス基板1の上には、一対の透明電極3が形成されており、これらの透明電極3間で電圧が印加され、プラズマ放電が生じる。なお、通常、透明電極3の端部には電気抵抗を軽減するための金属電極が設けられるが、図1においてはこの金属電極を図示省略している。

【0004】透明電極3の上には、前面ガラス基板1の全面を覆うように誘電体層5が形成されている。誘電体層5の上には、プラズマを安定に形成するための $MgO$ からなる保護層6が形成されている。

【0005】隔壁7間の背面ガラス基板2の上には、データ電極4が形成されている。隔壁7間の、隔壁7の側壁及び背面ガラス基板2の上には、データ電極4を覆うように蛍光体8が塗布されている。

【0006】透明電極3間に電圧が印加され、これによ

って隔壁7で仕切られたガス放電部内にプラズマ放電が生じ、プラズマ放電により発生した紫外線が蛍光体8に照射され、蛍光体8が発光する。

【0007】上記プラズマディスプレイパネルにおいて、隔壁7は、通常、背面ガラス基板2の上に形成される。そして、隔壁7を形成した背面ガラス基板2と前面ガラス基板1とが対向するように組み合わされることによりパネルが構成される。図1に示すパネル構造においては、背面ガラス基板2の上に直接隔壁7が形成されているが、背面ガラス基板2の上にデータ電極4を覆う電極保護用の誘電体層を形成した後、この誘電体層の上に隔壁を形成するパネル構造のものも知られている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】プラズマディスプレイにおいては、上述のように蛍光体に紫外線を照射して発光させるため、消費電力が高くなるという問題があり、消費電力の低減が種々検討されている。このようなプラズマディスプレイにおける消費電力の低減のため、プラズマディスプレイパネルを駆動する駆動電圧を低減することが検討されている。最近では、このような駆動電圧は、プラズマディスプレイパネルの隔壁材に使用されるガラス素材の誘電率の影響を受けることがわかってきており、誘電率の低いガラス素材を用いることにより駆動電圧を低減できることがわかってきている。従来より隔壁形成用材料として一般に使用されている鉛系ガラスは、11から15程度の誘電率を有している。従って、駆動電圧を低減するため、例えば10未満の低い誘電率を示す隔壁形成用材料が求められている。

【0009】本発明の目的は、低い誘電率の隔壁を形成することができるプラズマディスプレイパネル用材料を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のプラズマディスプレイパネル用材料は、重量百分率で、 $PbO$  30～60%、好ましくは35～55%、 $B_2O_3$  26～55%、好ましくは30～50%、 $SiO_2$  7～20%、好ましくは7～17%、 $Al_2O_3$  1～15%、好ましくは3～12%の組成を有するガラス粉末を含有していることを特徴としている。

【0011】上述のように、隔壁は、背面ガラス基板の上、または背面ガラス基板の上に形成される誘電体層の上に形成されるが、背面ガラス基板として窓板ガラスや高歪点ガラス板等が一般に用いられているため、隔壁形成用材料としては、600℃以下の温度で焼成することが可能な材料が用いられている。また、隔壁形成用材料には、形状維持のために多量のセラミックフィラーを含有させる場合が多く、この点からも隔壁形成用材料として軟化温度（軟化点）の低いものが一般に使用されている。しかしながら、従来の軟化点の低いガラス材料は、例えば誘電率が11以上であり、高い誘電率を有するガ

ラス材料であった。本発明においては、 $B_2O_3$ 成分を多量に配合することにより、軟化点が低く、かつ誘電率の低いガラス材料としている。

【0012】本発明のプラズマディスプレイパネル用材料におけるガラス粉末中の各成分の含有量の具体的な限定理由は、以下の通りである。 $PbO$ は軟化点を下げる成分であり、その含有量が上記範囲よりも少ないと軟化点が高くなるため焼結性が不十分となる。また、その含有量が上記範囲よりも多くなると誘電率が高くなるとともに熱膨張係数が高くなる。プラズマディスプレイパネルにおいては、前面ガラス基板及び背面ガラス基板として、窓板ガラスや高歪点ガラス板等が一般に用いられているため、プラズマディスプレイパネル用ガラス材料としては、これらの基板材料に近い熱膨張係数を有するものが要求される。

【0013】 $B_2O_3$ はガラス化範囲を広げると共に、誘電率を下げる成分である。その含有量が上記範囲よりも少ないと、ガラス化が困難になると共に、誘電率が低下しない。逆に上記範囲よりも多いと分相しやすくなる。

【0014】 $SiO_2$ はガラスの骨格を形成する成分であり、その含有量が上記範囲よりも少ないとガラスが不安定になると共に誘電率が高くなる。逆に上記範囲よりも多いと軟化点が高くなり、焼結性が不十分となる。

【0015】 $Al_2O_3$ はガラスの分相性を制御する成分であり、上記範囲よりも少ないと分相しやすくなり、逆に上記範囲よりも多いと軟化点が高くなり焼結性が不十分となる。

【0016】本発明においては、ガラス粉末中に、必要に応じてその他のガラス成分が含まれていてもよい。その他のガラス成分としては $ZnO$ 、 $ZrO_2$ 、 $CaO$ 、 $MgO$ 、 $Na_2O$ などの誘電率に大きな影響を与えない成分であることが好ましい。その他のガラス成分の含有量としては、10重量%以下が好ましく、さらに好ましくは5重量%以下である。

【0017】本発明の材料を隔壁形成用材料として用いる場合、形状維持等の目的でセラミックフィラー粉末を含有させることが好ましい。このようなセラミックフィラーとしては、例えば、アルミナ、ジルコニア、ジルコン、チタニア、コーージェライト、ムライト、シリカ、ウイレマイト、酸化錫、及び酸化亜鉛から選ばれる少なくとも1種のセラミックフィラーが挙げられる。隔壁形成用材料として用いる場合の、ガラス粉末及びセラミックフィラー粉末の含有量は、重量百分率で、例えば、ガラス粉末50～95%、好ましくは50～80%、セラミックフィラー粉末5～50%、好ましくは20～50%である。セラミックフィラー粉末の含有量が多くなると、焼結性が不十分となり緻密な隔壁を形成することが困難になる場合がある。

【0018】また、本発明の材料においては、必要に

じて黒色顔料などの顔料が含まれていてもよい。また、本発明のプラズマディスプレイパネル用材料を、隔壁形成以外の用途に用いる場合においても、ペースト形態としたときの流動性や、焼結性あるいは熱膨張係数の調整のために、上記セラミックフィラーを添加してもよい。

【0019】本発明のプラズマディスプレイパネル用材料は、例えばペーストやグリーンシートなどの形態で使用する事ができる。ペーストの形態で使用する場合、上述したガラス粉末、及び必要に応じてセラミックフィラー粉末と共に、熱可塑性樹脂、可塑剤、溶剤等を使用する。ガラス粉末及びセラミックフィラー粉末のペースト中の含有量としては、30～90重量%程度が一般的である。

【0020】熱可塑性樹脂は、乾燥後の膜強度を高め、また柔軟性を付与する成分であり、その含有量は、0.1～20重量%程度が一般的である。熱可塑性樹脂としてはポリブチルメタアクリレート、ポリビニルブチラル、ポリメチルメタアクリレート、ポリエチルメタアクリレート、エチルセルロース等が使用可能であり、これらを単独あるいは混合して使用する。

【0021】可塑剤は、乾燥速度をコントロールすると共に、乾燥膜に柔軟性を与える成分であり、その含有量は0～10重量%程度が一般的である。可塑剤としてはブチルベンジルフタレート、ジオクチルフタレート、ジイソオクチルフタレート、ジカプリルフタレート、ジブチルフタレート等が使用可能であり、これらを単独あるいは混合して使用する。

【0022】溶剤は材料をペースト化するための材料であり、その含有量は10～30重量%程度が一般的である。溶剤としては、例えばターピネオール、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、2, 2, 4-トリメチル-1, 3-ペンタジオールモノイソブチレート等を単独または混合して使用することができる。

【0023】ペーストの作製は、ガラス粉末、必要に応じてセラミックフィラー粉末、熱可塑性樹脂、可塑剤、溶剤等を用意し、これを所定の割合で混練することによりペーストとすることが出来る。

【0024】このようなペーストを用いて、例えば隔壁を形成するには、まずこれらのペーストをスクリーン印刷法や一括コート法等を用いて塗布し、所定の膜厚の塗布層を形成した後、乾燥させ、次いでレジスト膜を形成し、露光・現像する。続いてサンドブラスト法を用いて、レジスト膜が形成されていない不要な部分を除去した後、焼成して所定形状の隔壁を得る。

【0025】本発明のプラズマディスプレイパネル用材料を、グリーンシートの形態で使用する場合、上記ガラス粉末、及び必要に応じてセラミックフィラー粉末と共に、熱可塑性樹脂、可塑剤等を使用する。

【0026】ガラス粉末及びセラミックフィラー粉末のグリーンシート中の含有量は、60～80重量%程度が

一般的である。熱可塑性樹脂及び可塑剤としては、上記ペーストの調製の際に用いられるのと同様の熱可塑性樹脂及び可塑剤を用いることができ、熱可塑性樹脂の混合割合としては、5～30重量%程度が一般的であり、可塑剤の混合割合としては、0～10重量%程度が一般的である。

【0027】グリーンシートを作製する一般的な方法としては、上記ガラス粉末、及び必要に応じてセラミックフィラー粉末と、熱可塑性樹脂及び可塑剤とを用意し、これらに、トルエン等の主溶媒や、イソプロピルアルコール等の補助溶媒を添加してスラリーとし、このスラリーをドクターブレード法によって、ポリエチレンテレフタレート（PET）等のフィルムの上にシート成形する。シート成形後、乾燥させることによって溶媒や溶剤を除去し、グリーンシートとすることができる。

【0028】以上のようにして得られたグリーンシートを、ガラス層を形成すべき箇所に熱圧着し、その後焼成することによって、ガラス層を形成することができる。隔壁を形成する場合には、熱圧着して塗布層を形成した後、上述のペーストの場合と同様に所定の隔壁の形状に加工する。

【0029】上記の説明においては、隔壁形成方法として、ペーストまたはグリーンシートを用いたサンドブラスト法を例にして説明しているが、本発明のプラズマディスプレイパネル用材料は、これらの方法に限定されるものではなく、例えば印刷積層法により隔壁を形成してもよい。印刷積層法は、隔壁を形成すべき箇所にスクリーン印刷により複数回印刷を繰り返し、重ね塗りするこ

とにより積層して隔壁を形成する方法である。さらに、本発明のプラズマディスプレイパネル用材料は、リフトオフ法、感光性ペースト法、感光性グリーンシート法、プレス成形法などその他の形成方法にも適用され得る材料である。

#### 【0030】

【発明の実施の形態】以下、具体的な実施例により、本発明のプラズマディスプレイパネル用材料について説明する。しかしながら、本発明は、以下の実施例により限定されるものではない。

#### 【0031】ガラス粉末の調製

表1に示すガラス組成となるように、各種酸化物、炭酸塩等のガラス原料を調合し、均一に混合した後、白金坩堝に入れ、1250℃で2時間熔融して均一なガラス体を得た。これをアルミナボールミルで粉碎し、目開き53μmの網篩で分級した。

【0032】得られたガラス粉末について軟化点を測定した。軟化点は、マクロ型示差熱分析計により測定し、第4の変曲点の値を軟化点とした。誘電率は、ガラス粉末を用いて成形したガラス体を、厚み2.0mm、直径30mmの円盤状に研磨加工し、この円盤状ガラスの両面に、直径20mmの電極を形成し、LCRメーターを用いて測定した。なお、軟化点が600℃を超えるもの及び分相したものについては誘電率を測定しなかった。

【0033】以上の評価結果を表1に示す。なお、表1において、各成分の配合割合は重量%を示している。

#### 【0034】

【表1】

	実 施 例					比 較 例			
	A	B	C	D	E	1	2	3	4
PbO	40	55	38.5	35	45	30	58	55	40
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	45	30	48.5	47	35	60	20	35	35
SiO <sub>2</sub>	10	10	10.2	15	8	7	12	10	5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5	5	2.8	3	10	3	10	0	20
ZnO	0	0	0	0	2	0	0	0	0
軟化点 (℃)	570	540	570	590	595	分相	560	分相	620
誘電率	6.5	8	7	6.5	7.5	測定せず	11	測定せず	測定せず

【0035】表1に示す結果から明らかなように、本発明に従う実施例A～Eのガラス粉末は、600℃以下の軟化点を有し、低い誘電率を示すことがわかる。

#### 【0036】焼結性の評価

表2に示す配合割合となるように、各ガラス粉末A～Eに対して、セラミックフィラー粉末を混合した。なお、表2に示す配合割合は重量%を示している。

【0037】上記のようにして得られたガラス粉末とセラミックフィラー粉末の混合物を、エチルセルロールの

ターピネオール溶液と混練してペーストにした後、このペーストを窓板ガラスの上にスクリーン印刷法で塗布し、厚み200μmの層を形成した後、この上にドライフィルムレジスト（DFR）をラミネートして、次にこのレジストをマスクとしてサンドブラスト法により、レジストで覆われていない部分を除去して、隔壁の形状を形成した。次に、形成された隔壁を560℃で10分間焼成した。形成された隔壁の焼結性については、以下のようにして評価した。

【0038】焼成後の隔壁の上に油性インクを塗り付けた後、アルコールで拭き取り、インクが良好に拭き取れるものを焼結性良好として表2に○印で示した。

【0039】

【表2】

		実施例					
		1	2	3	4	5	6
ガラス粉末	種類	A	B	C	C	D	E
	量	60	95	80	50	65	70
セラミック フィラー 粉末	アルミナ						30
	ジルコニア	40	5				
	ジルコン			20	50	35	
焼結性		○	○	○	○	○	○

【0040】表2の結果から明らかなように、本発明に従う実施例1～6のガラスセラミック複合材料は、いずれも良好な焼結性を示している。従って、プラズマディスプレイパネル内の隔壁形成用材料として有利に用いることができるものである。

【0041】本発明のプラズマディスプレイパネル用材料は、上述のように600℃以下の温度で焼成することができ、低い誘電率を示すものである。従って、隔壁形成材料として用いることにより、プラズマディスプレイパネルの駆動電圧を低減させることができ、消費電力を下げるができる。従って、プラズマディスプレイパネルの隔壁形成材料として有用なものである。しかしながら、本発明のプラズマディスプレイパネル用材料は、このような隔壁形成用材料に限定されるものではなく、プラズマディスプレイパネルにおけるその他の部分の形成にも用いることができる。例えば、前面ガラス基板または背面ガラス基板上に設けられる誘電体層の形成にも用いることができ、特に低い誘電率が要求される場合に有用である。

【0042】

【発明の効果】本発明のプラズマディスプレイパネル用材料は、低い軟化点を有し、かつ低い誘電率を示す材料である。従って、隔壁形成用材料として用いた場合、隔壁の誘電率を下げることができ、プラズマディスプレイパネルの駆動電圧を低減させることができる。

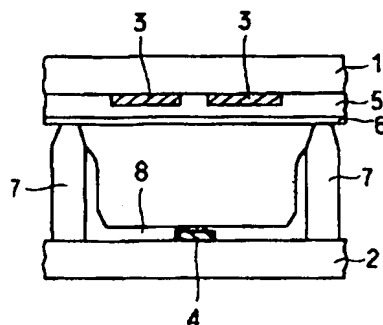
【図面の簡単な説明】

【図1】プラズマディスプレイパネルの構造を示す断面図。

【符号の説明】

- 1…前面ガラス基板
- 2…背面ガラス基板
- 3…透明電極
- 4…データ電極
- 5…誘電体層
- 6…保護層
- 7…隔壁（バリアリブ）
- 8…蛍光体

【図1】



フロントページの続き

(72) 発明者 波多野 和夫  
滋賀県大津市晴嵐二丁目 7 番 1 号 日本電  
気硝子株式会社内

F ターム(参考) 4G062 AA08 AA09 AA15 BB01 BB04  
DA03 DA04 DB03 DB04 DC04  
DC05 DC06 DD01 DE01 DF05  
DF06 EA01 EA10 EB01 EC01  
ED01 EE01 EF01 EG01 FA01  
FA10 FB01 FC01 FD01 FE01  
FF01 FG01 FH01 FJ01 FK01  
FL01 GA01 GA10 GB01 GC01  
GD01 GE01 HH01 HH03 HH05  
HH07 HH09 HH11 HH13 HH15  
HH17 HH20 JJ01 JJ03 JJ05  
JJ07 JJ10 KK01 KK03 KK05  
KK07 KK10 MM07 MM12 NN26  
NN32 PP01 PP02 PP03 PP04  
PP05 PP13 PP14  
5C040 GF18 KA08 KA09 KA10 KA11  
KB03 KB11 KB19 KB28 KB29  
MA12 MA17

## Machine translation JP12119038

---

(19) **Publication country** Japan Patent Office (JP)

(12) **Kind of official gazette** Open patent official report (A)

(11) **Publication No.** JP,2000-119038,A (P2000-119038A)

(43) **Date of Publication** April 25, Heisei 12 (2000. 4.25)

(54) **Title of the Invention** The charge of plasma-display panel material

(51) **The 7th edition of International Patent Classification**

C03C 8/10

H01J 11/00

11/02

**FI**

C03C 8/10

H01J 11/00 K

11/02 B

**Request for Examination** Un-asking.

**The number of claims** 4

**Mode of Application** OL

**Number of Pages** 6

(21) **Application number** Japanese Patent Application No. 10-289291

(22) **Filing date** October 12, Heisei 10 (1998. 10.12)

(71) **Applicant**

**Identification Number** 000232243

**Name** Nippon Electric Glass Co., Ltd.

**Address** 2-7-1, Seiran, Otsu-shi, Shiga-ken

(72) **Inventor(s)**

**Name** Shibata Shoji

**Address** 2-7-1, Seiran, Otsu-shi, Shiga-ken Inside of Nippon Electric Glass Co., Ltd.

(72) **Inventor(s)**

**Name** Oji Masahiko

**Address** 2-7-1, Seiran, Otsu-shi, Shiga-ken Inside of Nippon Electric Glass Co., Ltd.

(72) **Inventor(s)**

**Name** Hatano Kazuo

**Address** 2-7-1, Seiran, Otsu-shi, Shiga-ken Inside of Nippon Electric Glass Co., Ltd.

(74) **Attorney**

**Identification Number** 100095382

**Patent Attorney**

**Name** Table of contents Sincerity (besides one person)

**Theme code (reference)**

4G062

5C040

**F term (reference)**

4G062 AA08 AA09 AA15 BB01 BB04 DA03 DA04 DB03 DB04 DC04 DC05 DC06  
DD01 DE01 DF05 DF06 EA01 EA10 EB01 EC01 ED01 EE01 EF01 EG01 FA01 FA10  
FB01 FC01 FD01 FE01 FF01 FG01 FH01 FJ01 FK01 FL01 GA01 GA10 GB01 GC01  
GD01 GE01 HH01 HH03 HH05 HH07 HH09 HH11 HH13 HH15 HH17 HH20 JJ01JJ03  
JJ05 JJ07 JJ10 KK01 KK03 KK05 KK07 KK10 MM07 MM12 NN26 NN32 PP01 PP02  
PP03 PP04 PP05 PP13 PP14  
5C040 GF18 KA08 KA09 KA10 KA11 KB03 KB11 KB19 KB28 KB29 MA12 MA17

---

**(57) Abstract**

**Technical problem** The charge of plasma-display panel material which can form the septum 7 with a low dielectric constant as a septum 7 of a plasma-display panel is obtained.

**Means for Solution** It is characterized by containing the glass powder which has 30 - 60% of PbO(s), B-2 O3 26-55%, SiO2 7-20%, and aluminum2 O3 1-15% of presentation with weight percent.

---

**CLAIMS**

[Claim(s)]

[Claim 1] The charge of plasma-display panel material characterized by containing the glass powder which has 30 - 60% of PbO(s), B-2 O3 26-55%, SiO2 7-20%, and aluminum2 O3 1-15% of presentation with weight percent.

[Claim 2] An alumina, a zirconia, zircon, a titania, cordierite, a mullite, a silica, willemite, tin oxide, and the charge of plasma-display panel material according to claim 1 characterized by containing at least one sort chosen from a zinc oxide as a ceramic filler.

[Claim 3] The charge of plasma-display panel material according to claim 1 or 2 characterized by including 50 - 95% of glass powder, and 5 - 50% of ceramic filler powder with weight percent.

[Claim 4] The charge of plasma-display panel material to which an ingredient according to claim 2 or 3 is characterized by being a charge of septum formation material in a plasma-display panel.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the ingredient which was suitable as an object for septum formation formed in order to divide a discharge cel in a plasma-display panel especially about the charge of plasma-display panel material.



[0002]

[Description of the Prior Art] A plasma display is a flat display of a self-luminescence mold, is equipped with the outstanding properties, such as a lightweight thin shape and high angle of visibility, and attracts attention as most promising display from big-screen-izing being easy.

[0003] Drawing 1 is the sectional view showing the structure of such a plasma-display panel. As shown in drawing 1, in the plasma-display panel, generally, the front-windshield substrate 1 and the tooth-back glass substrate 2 counter, and are prepared, and in order to divide into much discharge-in-gases sections, the septum (barrier rib) 7 is formed in the space between these substrates. The transparent electrode 3 of a pair is formed on the front-windshield substrate 1, an electrical potential difference is impressed among these transparent electrodes 3, and plasma discharge arises. In addition, although the metal electrode for mitigating electric resistance is usually prepared in the edge of a transparent electrode 3, in drawing 1, the illustration abbreviation of this metal electrode is carried out.

[0004] On the transparent electrode 3, the dielectric layer 5 is formed so that the whole surface of the front-windshield substrate 1 may be covered. On the dielectric layer 5, the protective layer 6 which consists of MgO for forming the plasma in stability is formed.

[0005] The data electrode 4 is formed on the tooth-back glass substrate 2 between septa 7. On the side attachment wall of a septum 7 between septa 7, and the tooth-back glass substrate 2, the fluorescent substance 8 is applied so that the data electrode 4 may be covered.

[0006] An electrical potential difference is impressed between transparent electrodes 3, plasma discharge arises in the discharge-in-gases circles divided with the septum 7 by this, the ultraviolet rays generated by plasma discharge are irradiated by the fluorescent substance 8, and a fluorescent substance 8 emits light.

[0007] In the above-mentioned plasma-display panel, a septum 7 is usually formed on the tooth-back glass substrate 2. And a panel is constituted by being together put so that the tooth-back glass substrate 2 and the front-windshield substrate 1 in which the septum 7 was formed may counter. In the panel structure shown in drawing 1, although the direct septum 7 is formed on the tooth-back glass substrate 2, after forming the dielectric layer for wrap electrode protection for the data electrode 4 on the tooth-back glass substrate 2, the thing of the panel structure which forms a septum on this dielectric layer is also known.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the plasma display, in order to irradiate ultraviolet rays and to make them emit light to a fluorescent substance as mentioned above, there is a problem that power consumption becomes high and reduction of power consumption is considered variously. Reducing the driver voltage which drives a plasma-display panel is examined for reduction of the power consumption in such a plasma display. Recently, it turns out that it is influenced of the dielectric constant of the glass material used for the septum material of a plasma-display panel, and, as for

such driver voltage, by using a glass material with a low dielectric constant shows that driver voltage can be reduced. The lead system glass currently generally conventionally used as a charge of septum formation material has about 11 to 15 dielectric constant. Therefore, in order to reduce driver voltage, the charge of septum formation material which shows less than ten low dielectric constant is called for.

[0009] The purpose of this invention is to offer the charge of plasma-display panel material which can form the septum of a low dielectric constant.

[0010]

[Means for Solving the Problem] the charge of plasma-display panel material of this invention -- weight percent -- it is -- 30 - 60% of PbO(s) -- desirable -- 35 - 55%, and B-2 O<sub>3</sub> 26-55% -- desirable -- 30 - 50%, and SiO<sub>2</sub> 7-20% -- desirable -- 7 - 17%, and aluminum 2O<sub>3</sub> -- it is characterized by containing the glass powder which has 3 - 12% of presentation preferably 1 to 15%.

[0011] As mentioned above, although a septum is formed on the dielectric layer formed on a tooth-back glass substrate or a tooth-back glass substrate, since aperture plate glass, a high strain point glass plate, etc. are generally used as a tooth-back glass substrate, the ingredient as a charge of septum formation material which can be calcinated at the temperature of 600 degrees C or less is used. Moreover, the charge of septum formation material is made to contain a lot of ceramic fillers for configuration maintenance in many cases, and, generally what has softening temperature (softening temperature) low as a charge of septum formation material is used for it also from this point. However, the dielectric constant was 11 or more and the low glass ingredient of the conventional softening temperature was a glass ingredient which has a high dielectric constant. It sets to this invention and is B-2 O<sub>3</sub>. By blending a component so much, softening temperature is considering as the glass ingredient with a low dielectric constant low.

[0012] The concrete reason for limitation of the content of each component in the glass powder in the charge of plasma-display panel material of this invention is as follows. PbO is a component which lowers softening temperature, and since softening temperature will become high if there are few the contents than the above-mentioned range, it becomes inadequate [ a degree of sintering ]. Moreover, if the content increases more than the above-mentioned range, while a dielectric constant will become high, a coefficient of thermal expansion becomes high. In a plasma-display panel, as a front-windshield substrate and a tooth-back glass substrate, since aperture plate glass, a high strain point glass plate, etc. are generally used, what has a coefficient of thermal expansion near these substrate ingredients as a glass ingredient for plasma-display panels is required.

[0013] B-2 O<sub>3</sub> While extending the vitrification range, it is the component which lowers a dielectric constant. If there are few the contents than the above-mentioned range, while vitrification will become difficult, a dielectric constant does not fall. Conversely, if [ than the above-mentioned range ] more, it will become easy to carry out phase splitting.

[0014] SiO<sub>2</sub> It is the component which forms the frame of glass, and a dielectric constant becomes high while glass will become unstable, if there are few the contents

than the above-mentioned range. Conversely, if [ than the above-mentioned range ] more, softening temperature will become high and will become inadequate [ a degree of sintering ].

[0015] aluminum 2O3 It will be the component which controls phase-separation-of-glass nature, if fewer than the above-mentioned range, it will become easy to carry out phase splitting, and if [ than the above-mentioned range ] more [ conversely ], softening temperature will become high and will become inadequate [ a degree of sintering ].

[0016] In this invention, other glass components may be contained in glass powder if needed. It is desirable that it is the component which does not have big effect on dielectric constants, such as ZnO, ZrO<sub>2</sub>, CaO, MgO, and Na<sub>2</sub> O, as other glass components. As a content of other glass components, 10 or less % of the weight is 5 or less % of the weight desirable still more preferably.

[0017] When using the ingredient of this invention as a charge of septum formation material, it is desirable to make ceramic filler powder contain for the purpose, such as configuration maintenance. As such a ceramic filler, an alumina, a zirconia, zircon, a titania, cordierite, a mullite, a silica, willemite, tin oxide, and at least one sort of ceramic fillers chosen from a zinc oxide are mentioned, for example. The content of the glass powder and the ceramic filler powder in the case of using as a charge of septum formation material is weight percent, for example, is [ 50 - 95% of glass powder ] 20 - 50% preferably 5 - 50% of ceramic filler powder 50 to 80%. If the content of ceramic filler powder increases, it may become difficult for a degree of sintering to become inadequate and to form a precise septum.

[0018] Moreover, in the ingredient of this invention, pigments, such as a black pigment, may be contained if needed. Moreover, the above-mentioned ceramic filler may be added for adjustment of the fluidity when making it into a paste gestalt, when the charge of plasma-display panel material of this invention is used for applications other than septum formation, a degree of sintering, or a coefficient of thermal expansion.

[0019] The charge of plasma-display panel material of this invention can be used with the gestalt of a paste, a green sheet, etc. When using it with the gestalt of a paste, thermoplastics, a plasticizer, a solvent, etc. are used with ceramic filler powder the glass powder mentioned above and if needed. As a content under paste of glass powder and ceramic filler powder, about 30 - 90 % of the weight is common.

[0020] It is the component which thermoplastics raises the film reinforcement after desiccation, and gives flexibility, and the content has about 0.1 - 20 common % of the weight. as thermoplastics, polybutylmethacrylate, a polyvinyl butyral, polymethylmethacrylate, poly ethyl methacrylate, ethyl cellulose, etc. are usable, and independent in these -- or it is mixed and used.

[0021] While a plasticizer controls a rate of drying, it is the component which gives flexibility to the desiccation film, and the content has about 0 - 10 common % of the weight. as a plasticizer, butyl benzyl phthalate, dioctyl phthalate, G soak chill

phthalate, dicaprylphthalate, dibutyl phthalate, etc. are usable, and independent in these -- or it is mixed and used.

[0022] A solvent is an ingredient for pasting an ingredient and the content has about 10 - 30 common % of the weight. independent [, for example / in terpineol, diethylene glycol monobutyl ether acetate, 2 and 2, 4-trimethyl-1, and 3-PENTA diol MONOISO butyrate etc. ] as a solvent -- or it can be mixed and used.

[0023] Production of a paste can prepare ceramic filler powder, thermoplastics, a plasticizer, a solvent, etc. glass powder and if needed, and can be considered as a paste by kneading this at a predetermined rate.

[0024] In order to form a septum, using such a paste, after applying these pastes using screen printing, the package coat method, etc. first and forming the spreading layer of predetermined thickness, it is made to dry, and subsequently, the resist film is formed, and is exposed and developed. Then, after removing the unnecessary part in which the resist film is not formed using the sandblasting method, it calcinates and the septum of a predetermined configuration is obtained.

[0025] When using the charge of plasma-display panel material of this invention with the gestalt of a green sheet, thermoplastics, a plasticizer, etc. are used with ceramic filler powder the above-mentioned glass powder and if needed.

[0026] The content in the green sheet of glass powder and ceramic filler powder has about 60 - 80 common % of the weight. Thermoplastics and a plasticizer same with being used as thermoplastics and a plasticizer in the case of preparation of the above-mentioned paste can be used, as a mixed rate of thermoplastics, about 5 - 30 % of the weight is common, and about 0 - 10 % of the weight is common as a mixed rate of a plasticizer.

[0027] As a general approach of producing a green sheet, ceramic filler powder, and thermoplastics and a plasticizer are prepared the above-mentioned glass powder and if needed, the main solvents, such as toluene, and auxiliary solvents, such as isopropyl alcohol, are added, it considers as a slurry, and sheet forming of this slurry is carried out to these on films, such as polyethylene terephthalate (PET), with a doctor blade method. After sheet forming, by making it dry, a solvent and a solvent can be removed and it can consider as a green sheet.

[0028] A glass layer can be formed by carrying out thermocompression bonding of the green sheet obtained as mentioned above to the part which should form a glass layer, and calcinating it after that. In forming a septum, after carrying out thermocompression bonding and forming a spreading layer, the configuration of a predetermined septum is processed like the case of an above-mentioned paste.

[0029] In the above-mentioned explanation, although the sandblasting method using the paste or the green sheet as the septum formation approach is made into an example and explained, the charge of plasma-display panel material of this invention is not limited to these approaches, and may form a septum by the printing lamination. A printing lamination is the approach of carrying out a laminating and forming a septum by repeating multiple-times printing in the part which should form a septum

by screen-stencil, and giving two coats on it. Furthermore, the charge of plasma-display panel material of this invention is an ingredient which may be applied also to the other formation approaches, such as the lift-off method, photosensitive mull technique, the photosensitive green sheet method, and a press-forming method.

[0030]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, a concrete example explains the charge of plasma-display panel material of this invention. However, this invention is not limited by the following examples.

[0031] After preparing raw materials for glass, such as various oxides and a carbonate, and mixing to homogeneity so that it may become the glass presentation shown in the preparation table 1 of glass powder, it put into platinum crucible, it fused at 1250 degrees C for 2 hours, and the uniform vitreous humour was obtained. The alumina ball mill ground this and it classified by the wire sieve of 53 micrometers of openings.

[0032] Softening temperature was measured about the obtained glass powder. Softening temperature was measured with the macro mold differential thermal analyzer, and made the value of the 4th point of inflection softening temperature. The dielectric constant carried out polish processing of the vitreous humour fabricated using glass powder at discoid with a thickness [ of 2.0mm ], and a diameter of 30mm, formed the electrode with a diameter of 20mm in both sides of this disc-like glass, and measured it using the LCR meter. In addition, a dielectric constant was not measured about the thing to which softening temperature exceeds 600 degrees C, and the thing which carried out phase splitting.

[0033] The above evaluation result is shown in Table 1. In addition, in Table 1, the blending ratio of coal of each component shows weight %.

[0034]

[Table 1]

	実 施 例					比 較 例			
	A	B	C	D	E	1	2	3	4
PbO	40	55	38.5	35	45	30	58	55	40
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	45	30	48.5	47	35	60	20	35	35
SiO <sub>2</sub>	10	10	10.2	15	8	7	12	10	5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5	5	2.8	3	10	3	10	0	20
ZnO	0	0	0	0	2	0	0	0	0
軟化点 (°C)	570	540	570	590	595	分相	560	分相	620
誘電率	6.5	8	7	6.5	7.5	測定せず	11	測定せず	測定せず

[0035] It turns out that the glass powder of example A-E according to this invention has softening temperature 600 degrees C or less, and a low dielectric constant is shown so that clearly from the result shown in Table 1.

[0036] Ceramic filler powder was mixed to each glass powder A-E so that it might

become the blending ratio of coal shown in the evaluation table 2 of a degree of sintering. In addition, the blending ratio of coal shown in Table 2 shows weight %.

[0037] The mixture of the glass powder obtained as mentioned above and ceramic filler powder After kneading with the terpeneol solution of an ethyl cel roll and making it a paste, After applying this paste with screen printing on aperture plate glass and forming a layer with a thickness of 200 micrometers, a dry film resist (DFR) is laminated on this, and then this resist is used as a mask. By the sandblasting method The part which is not covered by the resist was removed and the configuration of a septum was formed. Next, the formed septum was calcinated for 10 minutes at 560 degrees C. About the degree of sintering of the formed septum, it is the following, and made and evaluated.

[0038] After applying oily ink on the septum after baking, O mark showed to Table 2, having used what wipes off in alcohol and can wipe off ink good as a degree of sintering being good.

[0039]

		実 施 例					
		1	2	3	4	5	6
ガラス粉末	種類	A	B	C	C	D	E
	量	60	95	80	50	65	70
セラミック フィラー 粉末	アルミナ						30
	ジルコニア	40	5				
	ジルコン			20	50	35	
焼 結 性		○	○	○	○	○	○

[0040] Each glass ceramic composite material of the examples 1-6 according to this invention shows the good degree of sintering so that clearly from the result of Table 2. Therefore, it can use advantageously as a charge of septum formation material in a plasma-display panel.

[0041] The charge of plasma-display panel material of this invention can be calcinated at the temperature of 600 degrees C or less as mentioned above, and shows a low dielectric constant. Therefore, by using as a septum formation ingredient, the driver voltage of a plasma-display panel can be reduced and power consumption can be lowered. Therefore, it is useful as a septum formation ingredient of a plasma-display panel. However, the charge of plasma-display panel material of this invention is not limited to such a charge of septum formation material, and can be used also for formation of the part of others in a plasma-display panel. For example, it is useful, when it can use also for formation of the dielectric layer prepared on a front-windshield substrate or a tooth-back glass substrate and a low dielectric constant is required especially.

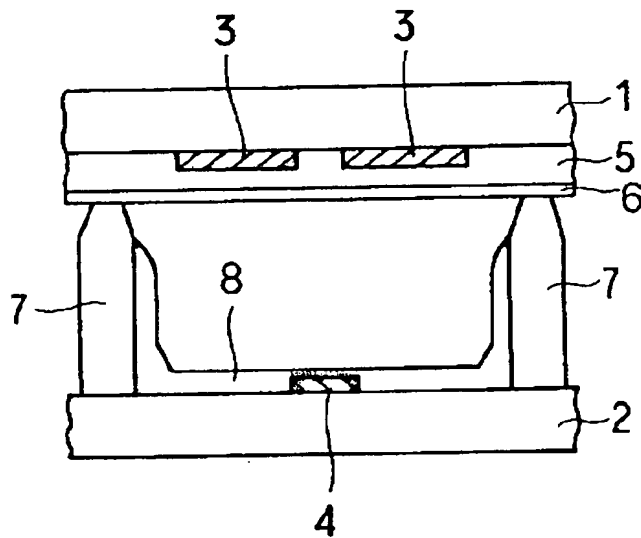
[0042]

[Effect of the Invention] The charge of plasma-display panel material of this invention is an ingredient in which it has low softening temperature and a low dielectric constant is shown. Therefore, when it uses as a charge of septum formation material, the dielectric constant of a septum can be lowered and the driver voltage of a plasma-display panel can be reduced.

---

DRAWING 1

---



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**